

(19)



(11)

EP 3 974 749 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25D 17/04^(2006.01) F25D 21/00^(2006.01)
F25D 21/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21194110.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25D 17/047; F25D 21/002; F25D 21/08;
F25D 2400/02; F25D 2700/02

(22) Anmeldetag: **31.08.2021**

(54) **BELÜFTUNGSEINHEIT FÜR EINEN TIEFKÜHLSCHRANK UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN BELÜFTUNGSEINHEIT**

VENTILATION UNIT FOR A FREEZER CABINET AND METHOD FOR OPERATING A VENTILATION UNIT OF THIS TYPE

UNITÉ DE VENTILATION POUR UN CONGÉLATEUR ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UNE TELLE UNITÉ DE VENTILATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **Winkler, Dr., Hartmut**
78532 Tuttlingen (DE)
- **Leidolt, Richard**
78224 Singen (DE)

(30) Priorität: **25.09.2020 DE 102020125126**

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner**
Patentanwälte mbB
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(73) Patentinhaber: **Binder GmbH**
78532 Tuttlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 202014 008 327 US-A- 4 662 270
US-A1- 2005 160 754 US-B1- 6 223 817
US-B1- 6 374 620 US-B1- 6 397 620

(72) Erfinder:
• **Menzer, Rolf**
78359 Orsingen-Nenzingen (DE)

EP 3 974 749 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Belüftungseinheit für einen Tiefkühlschrank.

[0002] Von Kühlschränken verschiedener Art ist das Phänomen bekannt, dass sich nach dem Schließen einer am Kühlschrank angeordneten Tür sich dieselbe zunächst nicht oder nur mit hohem Kraftaufwand wieder öffnen lässt. Dieses Phänomen lässt sich auf die Temperaturabhängigkeit der Dichte der Luft zurückführen. So steigt mit sinkender Temperatur die Dichte der Luft an, das spezifische Volumen der Luft nimmt entsprechend ab.

[0003] Findet bei geöffneter Tür ein Luftaustausch zwischen dem Innenraum des Kühlschranks und der Umgebung statt und wird die Tür anschließend geschlossen, wird die wärmere Umgebungsluft im Innenraum des Kühlschranks heruntergekühlt. Das spezifische Volumen der im Innenraum des Kühlschranks befindlichen Luft nimmt damit ab. In der Folge entsteht ein Druckunterschied zwischen dem Kühlschrankinnenraum und der Umgebung. Bis zum Ausgleich des Druckunterschieds ist die Tür schwer oder sogar gar nicht zu öffnen. Besonders relevant ist diese Problematik bei Tiefkühlschränken, insbesondere bei Ultratiefkühlschränken, deren Innenraum auf bis zu -90°C gekühlt wird, da hier durch den großen Temperaturunterschied zur Umgebung erhebliche Druckunterschiede auftreten können.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Belüftungssysteme bekannt, um bei geschlossener Tür einen Druckausgleich zwischen dem Innenraum und der Umgebung zu erreichen. So stellen die US 4 662 270, die US 3 680 329, die US 2007/0 107 458 A1 sowie die US 2016/0 327 328 A1 Systeme vor, die eine beheizte Rohrleitung aufweisen, die den Innenraum mit der Umgebung verbindet. Die US2005/160754A1, sowie die US 2007/0 107 458 A1 sehen außerdem einen Timer zur Steuerung der Beheizung vor. Zur Trennung des Innenraums von der Umgebung bei ausgeglichenen Druckverhältnissen weisen all diese Systeme unterschiedlich ausgebildete Ventile auf. Die DE 20 2014 008 327 U1, die US 4 257 445 sowie die US 4 569 208 zeigen beispielhaft, wie derartige Ventile ausgebildet sein können. Als weiterer Stand der Technik werden die US 6 374 620 B1, die US 6 397 620 B1 sowie die US 6 223 817 B1 genannt.

[0005] Nachteilig den aus dem Stand der Technik bekannten Belüftungssystemen ist, dass sie Ventile mit beweglichen Teilen oder Baugruppen aufweisen. Dadurch entsteht Verschleiß, der die Lebensdauer der Systeme verringert und Wartungsaufwand erzeugt. Darüber hinaus sind derartige Systeme aufwändig in der Herstellung.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Belüftungssystem für Tiefkühlschränke bereitzustellen, das eine hohe Lebensdauer sowie einen geringen Wartungsaufwand aufweist und darüber hinaus vorzugsweise einfach herzustellen ist. Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, einen Tiefkühlschrank

mit einem entsprechenden Belüftungssystem sowie ein Verfahren zum Ansteuern eines solchen Belüftungssystems in einem Tiefkühlschrank bereitzustellen.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Belüftungseinheit für einen Tiefkühlschrank mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch einen Tiefkühlschrank mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5 sowie ein Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 9.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die erfindungsgemäße Belüftungseinheit für einen Tiefkühlschrank weist eine Rohrleitung und mindestens ein Heizelement auf, wobei in der Rohrleitung zumindest abschnittsweise ein luftdurchlässiges Füllmaterial angeordnet ist.

[0010] Der bestimmungsgemäße Gebrauch der Belüftungseinheit liegt vorzugsweise darin, Druckunterschiede zwischen zwei gasgefüllten, insbesondere luftgefüllten, Räumen auszugleichen. Dazu kann die Rohrleitung bei Verwendung der Belüftungseinheit von Luft durchströmt werden. Dabei weist die Rohrleitung vorzugsweise eine Durchströmungsrichtung auf.

[0011] Bei Einsatz der Belüftungseinheit in einem Tiefkühlschrank können die Rohrleitung und das darin angeordnete Füllmaterial durch die im Tiefkühlschrank herrschenden Temperaturen vereisen. Das Vereisen erfolgt insbesondere dadurch, dass sich Kondenswasser aus der Luft niederschlägt und gefriert. Durch das Vereisen kann der Querschnitt der Rohrleitung verringert oder sogar vollständig verschlossen werden. Zum vollständigen Verschließen der Rohrleitung ist damit vorzugsweise ein Eispfropf in der Rohrleitung angeordnet. Ein Luftstrom durch die Belüftungseinheit kann damit verringert werden oder vollständig zum Erliegen kommen. Dieser Effekt kann erfindungsgemäß bewusst ausgenutzt, insbesondere zur Unterbindung unerwünschter Luftströmungen durch die Belüftungseinheit bei ausgeglichenen Druckverhältnissen, und durch das Anordnen des Füllmaterials in der Rohrleitung begünstigt werden. Durch Aktivieren des Heizelements kann ein Enteisen, also Öffnen, beziehungsweise ein Eisfreihalten, also Offenhalten, der Belüftungseinheit erfolgen.

[0012] Die Rohrleitung kann gerade ausgebildet sein oder zumindest eine Biegung aufweisen. Vorzugsweise ist die Rohrleitung aus einem Werkstoff mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit, insbesondere aus einem metallischen Werkstoff, gefertigt. Durch die hohe Wärmeleitfähigkeit kann insbesondere ein rasches Enteisen der Belüftungseinheit ermöglicht werden. Die Rohrleitung kann insbesondere einen runden, einen viereckigen oder einen mehreckigen Querschnitt aufweisen. Insbesondere ein viereckiger oder mehreckiger Querschnitt kann sich durch besonders geringe Herstellungskosten auszeichnen.

[0013] Das Heizelement kann als elektrisches Heizelement ausgebildet sein. Alternativ kann das Heizele-

ment als fluidisches Heizelement ausgebildet sein, bei dem flüssige Stoffe wie beispielsweise Kühlflüssigkeit, Wasser oder Öl, oder gasförmige Stoffe wie beispielsweise Luft als Medium zum Wärmetransport eingesetzt werden.

[0014] Das Füllmaterial ist vorzugsweise derart in der Rohrleitung angeordnet, dass es den Querschnitt der Rohrleitung vollständig ausfüllt. Bevorzugt weist das Füllmaterial gute Wärmeleiteigenschaften auf. Als Füllmaterial kommen daher insbesondere metallische Werkstoffe in Betracht. So kann eine schnelle Wärmeeinleitung in das Füllmaterial hinein und eine schnelle Wärmeabfuhr aus dem Füllmaterial heraus erreicht werden. Die Luftdurchlässigkeit des Füllmaterials wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass es porenartige Kanäle aufweist, durch die durch die Rohrleitung strömende Luft hindurchströmen kann. An dem Füllmaterial kann sich aus der Luft auskondensierendes Wasser niederschlagen. Bevorzugt wird die Porengröße dabei so klein gewählt, dass die Poren durch sich an dem Füllmaterial niederschlagendes Kondenswasser zufrieren können. Gleichzeitig wird die Porengröße vorzugsweise so groß gewählt, dass bei offenen, also nicht zugefrorenen, Poren ein hinreichend großer Luftdurchsatz durch das Füllmaterial möglich ist. Das Auftauen und damit das Öffnen der Poren können durch Aktivierung des mindestens einen Heizelements erfolgen. Vorteilhaft können insbesondere Füllmaterialien sein, die eine feine Porenstruktur mit einer Vielzahl an kleinen Poren aufweisen. Durch die Vielzahl der Poren kann ein großer Luftdurchsatz ermöglicht werden. Gleichzeitig kann ein derartiges Füllmaterial eine große Oberfläche aufweisen, an der Wasser auskondensieren und sich niederschlagen kann. Darüber hinaus kann durch eine feine Porenstruktur ein rasches Auftauen ermöglicht werden.

[0015] Vorzugsweise ist das mindestens eine Heizelement an der Rohrleitung angeordnet. Dabei kann das mindestens eine Heizelement an der Innenseite und/oder der Außenseite der Rohrleitung angeordnet sein. Bevorzugt ist das mindestens eine Heizelement an der Außenseite der Rohrleitung in Umfangsrichtung um die Rohrleitung angeordnet. Mit Aktivierung des mindestens einen Heizelements kann damit die Rohrleitung von außen beheizt werden. Über die Rohrleitung kann die Wärme in das Füllmaterial eingeleitet werden. Besonders bevorzugt ist das mindestens eine Heizelement dabei in dem Abschnitt der Rohrleitung angeordnet, in dem das Füllmaterial angeordnet ist. So kann die Wärmeleitstrecke von dem mindestens einen Heizelement zu dem Füllmaterial kurz gehalten werden. Dadurch kann der zeitliche Verzug zwischen der Aktivierung des mindestens einen Heizelements und der Erwärmung des Füllmaterials gering gehalten werden. Auf diese Weise kann eine dynamische Beheizung des Füllmaterials realisiert werden. Damit kann auch der zeitliche Verzug zwischen der Aktivierung des mindestens einen Heizelements und dem Öffnen der Poren minimiert werden.

[0016] Das Füllmaterial ist vorzugsweise als Drahtge-

strick ausgebildet. Unter Drahtgestrick ist dabei jede räumliche, aus Draht gebildete Struktur zu verstehen, bei der Zwischenräume zwischen den einzelnen Drähten oder Drahtsträngen angeordnet sind. Die Zwischenräume werden dabei als Poren bezeichnet. Die Struktur kann dabei geordnet, beispielsweise in Form eines Gewebes, Geflechts oder Gestricks im Wortsinn, oder ungeordnet in Form eines Gewirrs ausgebildet sein. Das Drahtgestrick kann auch durch eine Mischform aus geordneter und ungeordneter Struktur ausgebildet sein. Das Drahtgestrick kann elastisch ausgebildet sein. Insbesondere kann es als schwammartiges Gebilde ausgebildet sein. Die Elastizität des Drahtgestricks kann insbesondere durch die Größe der Poren und die Stärke des verwendeten Drahts eingestellt werden. Drahtgestricke aus Draht mit geringer Stärke können besonders vorteilhaft für den Einsatz in einer Belüftungseinheit sein, da damit eine sehr feine Porenstruktur geschaffen werden kann.

[0017] Alternativ kann das Füllmaterial durch Schüttgut aus Elementen wie beispielsweise Spänen oder Kugeln gebildet werden. Die Poren können dabei durch die zwischen den einzelnen Elementen angeordneten Zwischenräume gebildet werden. Die Porengröße ist dabei vorzugsweise durch die Größe der Elemente einstellbar. Alternativ kann das Füllmaterial durch jede offenporige Struktur gebildet werden. Insbesondere kommen dafür Schäume, vorzugsweise Metallschäume, in Betracht.

[0018] In einer Weiterbildung der Erfindung wird das Heizelement durch das Füllmaterial gebildet. Vorzugsweise ist dabei das Heizelement als elektrisches Heizelement ausgebildet. Das Füllmaterial kann dabei als elektrischer Widerstand ausgebildet sein. Bei Aktivierung des Heizelements kann damit das Füllmaterial als Wärmequelle fungieren. Dadurch kann die Wärme direkt im Füllmaterial erzeugt werden, wo sie zum Auftauen der Poren benötigt wird. Damit können bei der Wärmeleitung entstehende Energieverluste vermieden und die Anzahl der Bauteile der Belüftungseinheit reduziert werden. Alternativ kann das Heizelement zumindest abschnittsweise durch die Rohrleitung gebildet werden. Dazu kann die Rohrleitung zumindest abschnittsweise als elektrischer Widerstand ausgebildet sein. Die Rohrleitung weist mindestens ein Sicherungselement zur Sicherung des Füllmaterials auf. Mithilfe des Sicherungselements kann eine, insbesondere durch Luftströmungen in der Rohrleitung verursachte, Verschiebung des Füllmaterials vermieden werden. Das Sicherungselement stellt eine form- und/oder reibschlüssige Verbindung zu dem Füllmaterial her. Dabei ist das Sicherungselement selbst stoff-, sowie formschlüssig mit der Rohrleitung verbunden. Besonders bevorzugt ist das Sicherungselement in Durchströmungsrichtung nach dem Füllmaterial angeordnet.

[0019] Erfindungsgemäß ist das Sicherungselement als Lasche ausgebildet. Bevorzugt ist die Lasche quer zu einer Rohrleitungslängsachse angeordnet. Die Lasche wird dadurch gebildet, dass eine Kontur der Lasche zumindest abschnittsweise aus einer Wandung der

Rohrleitung ausgeschnitten ist, sodass die Kontur einen ausgeschnittenen Abschnitt aufweist. Die Lasche ist an einem nicht ausgeschnittenen Abschnitt der Kontur in den Querschnitt der Rohrleitung hineingebogen. Der nicht ausgeschnittene Abschnitt ist dabei bevorzugt perforiert ausgebildet, um das Hineinbiegen zu erleichtern. Das Ausschneiden kann insbesondere durch Auslasern oder Ausstanzen erfolgen. Durch Ausbildung als Lasche kann das Sicherungselement besonders kostengünstig hergestellt werden. Das Füllmaterial kann ferner gesichert werden, indem, insbesondere in Durchströmungsrichtung nach dem Füllmaterial, der Querschnitt der Rohrleitung zumindest abschnittsweise verringert wird. Eine zumindest abschnittsweise Verringerung des Querschnitts der Rohrleitung kann beispielsweise mithilfe eines Sicherungsrings erreicht werden, der vorzugsweise in der Rohrleitung angeordnet wird. Dafür kann die Rohrleitung eine Sicherungsnut aufweisen.

[0020] Ein erfindungsgemäßer Tiefkühlschrank weist ein einen Innenraum aufweisendes Gehäuse, mindestens eine Tür sowie eine erfindungsgemäße Belüftungseinheit auf. Bei einem Tiefkühlschrank kann es sich insbesondere um einen Ultratiefkühlschrank handeln. Ultratiefkühlschränke weisen vorzugsweise einen Temperaturbereich von -90°C bis -40°C auf. Als Innenraum wird insbesondere der Raum bezeichnet, der bei geschlossener Tür von dem Gehäuse und der Tür umschlossen wird.

[0021] Vorzugsweise ist die mindestens eine Belüftungseinheit in der mindestens einen Tür und/oder dem Gehäuse derart angeordnet, dass ein erstes Ende der Rohrleitung in den Innenraum und ein zweites Ende der Rohrleitung in eine Umgebung mündet. Mit Umgebung wird vorzugsweise der Raum bezeichnet, der außerhalb des Tiefkühlschranks angeordnet ist. Üblicherweise liegt dabei die Temperatur im Innenraum unter der Temperatur in der Umgebung. Die Rohrleitung kann vereist und damit durch einen Eispfropf verschlossen sein. Der Eispfropf wird beispielsweise durch Kondenswasser gebildet, das sich an dem Füllmaterial niedergeschlagen hat. Die Umgebung und der Innenraum können somit durch das Gehäuse und die mindestens eine Tür des Tiefkühlschranks getrennt werden.

[0022] Insbesondere bei von der Umgebung getrenntem Innenraum kann zwischen Innenraum und Umgebung ein Druckunterschied auftreten. Dies ist typischerweise der Fall, wenn, beispielsweise durch vorübergehendes Öffnen der Tür, warme Umgebungsluft in den Innenraum gelangt ist. Dort wird die Luft üblicherweise abgekühlt, wodurch sich ihr Volumen verringert und der Druck im Innenraum im Vergleich zur Umgebung abfällt. Typischerweise besteht damit ein Zusammenhang zwischen dem Öffnen der Tür und dem Entstehen eines Druckunterschieds. Ein Druckunterschied kann dadurch ausgeglichen werden, dass Luft aus der Umgebung in den Innenraum nachströmen kann.

[0023] Dadurch, dass die Rohrleitung mit ihrem ersten Ende in den Innenraum und mit ihrem zweiten Ende in die Umgebung mündet, kann die Belüftungseinheit eine Ver-

bindung zwischen Innenraum und Umgebung herstellen. Die Verbindung wird vorzugsweise hergestellt, indem das mindestens eine Heizelement aktiviert und damit der Eispfropf abgetaut und die Belüftungseinheit geöffnet wird. Dadurch kann Luft in den Innenraum nachströmen. Aus dem typischen Druckgefälle ergibt sich vorzugsweise eine Durchströmungsrichtung der Rohrleitung von der Umgebung zum Innenraum. Das Verschließen der Rohrleitung erfolgt vorzugsweise durch Deaktivieren des mindestens einen Heizelements. In der Folge können insbesondere die Rohrleitung und das Füllmaterial des Belüftungselements durch die im Innenraum herrschenden tiefen Temperaturen abgekühlt werden. An der Rohrleitung und dem Füllmaterial kann damit Wasser aus der, insbesondere in der Rohrleitung befindlichen, Luft auskondensieren und einen neuen Eispfropf bilden.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Heizelement durch das Öffnen der mindestens einen Tür aktivierbar. Insbesondere kann der Tiefkühlschrank einen Öffnungssensor, beispielsweise in Form eines Schalters oder Tasters aufweisen, der das Öffnen der Tür detektieren kann.

[0025] Dabei ist die Erfindung derart ausgebildet, dass das Heizelement nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne nach dem Schließen der mindestens einen Tür deaktiviert wird. Durch das Deaktivieren des mindestens einen Heizelements kann ein Vereisen und damit ein Verschließen der Belüftungseinheit ermöglicht werden. Die Zeitspanne wird vorzugsweise so lange gewählt, dass der durch das Öffnen und Schließen der Tür verursachte Druckunterschied zwischen der Umgebung und dem Innenraum nach dem Schließen der Tür ausgeglichen wird. Durch die Zeitspanne kann dabei insbesondere dem Umstand Rechnung getragen werden, dass der Druckunterschied nach dem Schließen der Tür nicht sofort in seiner maximalen Ausprägung auftritt, sondern einen zeitlichen Verlauf aufweist. Der zeitliche Verlauf hängt dabei unter anderem davon ab, wie lange die Tür geöffnet war, wie groß das Innenraumvolumen ist, wie viel Luftvolumen bei geöffneter Tür zwischen Innenraum und Umgebung ausgetauscht wurde und wie groß der Temperaturunterschied zwischen Innenraum und Umgebung ist. Tiefkühlschrankabhängige Faktoren können beispielsweise das Volumen des Innenraums, die Leistungsfähigkeit des Tiefkühlschranks sowie dessen gekühlte Masse sein. Insbesondere, wenn das letzte Öffnen der Tür nicht ausreichend lange zurückliegt, kann auch ein Einfluss der letzten Türöffnung auf den zeitlichen Verlauf der Druckdifferenz vorliegen.

[0026] Der Tiefkühlschrank kann derart ausgebildet sein, dass die Zeitspanne durch Voreinstellung definiert werden kann. Dabei hat sich ein Wert von drei Minuten als besonders vorteilhaft herausgestellt. Die Zeitspanne kann vorzugsweise durch einen Benutzer des Tiefkühlschranks eingestellt werden. Die Zeitspanne kann ferner unter Einbeziehung von benutzerseitig eingegebenen und/oder mittels Sensoren ermittelten Daten bestimmt oder beeinflusst werden. Derartige Daten können bei-

spielsweise die Innenraumtemperatur, die Umgebungstemperatur, die Druckdifferenz und/oder die Temperaturdifferenz zwischen Innenraum und Umgebung sein.

[0027] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer erfindungsgemäßen Belüftungseinheit in einem erfindungsgemäßen Tiefkühlschrank werden das Öffnen der mindestens einen Tür detektiert, das Heizelement bei geöffneter Tür aktiviert, das Schließen der mindestens einen Tür detektiert und das Heizelement nach Ablauf der bestimmten Zeitspanne nach dem Schließen der Tür deaktiviert.

[0028] Vorzugsweise wird das mindestens eine Heizelement zeitgleich mit dem Detektieren des Öffnens der Tür aktiviert. Durch das Aktivieren des mindestens einen Heizelements mit dem Öffnen der Tür kann erreicht werden, dass die Belüftungsvorrichtung bei einem anschließenden Schließen der Tür geöffnet ist, sodass ein Druckausgleich zwischen Umgebung und Innenraum stattfinden kann. Damit kann insbesondere dem Umstand Rechnung getragen werden, dass typischerweise ein Zusammenhang zwischen dem Öffnen der Tür und dem Auftreten einer Druckdifferenz zwischen dem Innenraum und der Umgebung besteht.

[0029] In einer Weiterbildung der Erfindung fließen in die Bestimmung der Zeitspanne der Temperaturunterschied und/oder der Druckunterschied zwischen Innenraum und Umgebung ein. Dafür werden vorzugsweise der Druckunterschied und/oder der Temperaturunterschied zwischen Innenraum und Umgebung überwacht. Große Druck- und/oder Temperaturunterschiede verlängern vorzugsweise die Zeitspanne. Bei geringen Druck- und/oder Temperaturunterschieden kann das Verfahren derart modifiziert werden, dass die Zeitspanne entsprechend verkürzt wird.

[0030] In die Bestimmung der Zeitspanne kann eine seit dem letzten Deaktivieren des Heizelements vergangene Intervallzeit und/oder zwischen dem letzten Aktivieren und Deaktivieren des Heizelements liegende letzte Heizdauer einfließen. Das Beheizen des Belüftungselements während der Zeitspanne dient vorzugsweise dazu, die Belüftungseinheit nach dem Schließen der Tür hinreichend lange offen, also eisfrei, zu halten, um einen Druckausgleich zu ermöglichen. Liegt die letzte Aktivität des Heizelements hinreichend kurz zurück, kann im Belüftungselement noch Restwärme vorhanden sein, die das Offenhalten der Belüftungseinheit unterstützen kann. Üblicherweise ist umso mehr Restwärme vorhanden, je kürzer die letzte Aktivität des Heizelements zurückliegt. Der Betrieb der Belüftungseinheit kann daher so ausgebildet sein, dass eine kurze Intervallzeit eine Verkürzung der Zeitspanne ermöglicht. Auch die Dauer der letzten Aktivität des Heizelements, die letzte Heizdauer, kann einen Hinweis darauf geben, wie viel Restwärme in der Belüftungseinheit vorhanden ist. Vorzugsweise ist das Verfahren daher derart ausgebildet, dass sich die letzte Heizdauer, also die Dauer der letzten Aktivität des Heizelements, verkürzend auf die Zeitspanne auswirkt.

[0031] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figuren erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer in einer Tür angeordneten Belüftungseinheit,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Rohrleitung,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Rohrleitung,

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Ultratiefkühlschranks mit einer Belüftungseinheit,

Figur 5 ein Ablaufdiagramm eines ersten Verfahrens zum Betreiben einer Belüftungsvorrichtung in einem Ultratiefkühlschrank,

Figur 6 ein Ablaufdiagramm eines zweiten Verfahrens zum Betreiben einer Belüftungsvorrichtung in einem Ultratiefkühlschrank.

[0032] Für gleiche und funktionsgleiche Teile werden die gleichen Bezugszeichen verwendet. Der Übersichtlichkeit halber werden nicht alle Bezugszeichen in jeder Figur verwendet.

[0033] Figur 1 zeigt eine in einer Tür 44 angeordnete Belüftungseinheit 10 mit einer Rohrleitung 20 und einem Heizelement 30. In der Rohrleitung 20 ist ein luftdurchlässiges Füllmaterial angeordnet, das als Drahtgestrick 12 ausgebildet sein kann.

[0034] Der bestimmungsgemäße Gebrauch der Belüftungseinheit 10 liegt vorzugsweise darin, einen Druckunterschied 82 (siehe Fig. 3) zwischen zwei Räumen, insbesondere einem Innenraum 46 und einer Umgebung 50 (siehe Fig. 2) auszugleichen. Dazu kann die Rohrleitung 20 von Luft durchströmt werden. Dafür weist die Rohrleitung 20 vorzugsweise eine Durchströmungsrichtung 28 auf.

[0035] Figur 4 zeigt einen als Ultratiefkühlschrank 40 ausgebildeten Tiefkühlschrank mit einer Belüftungseinheit 10. Bei einem Einsatz der Belüftungseinheit 10 in dem Ultratiefkühlschrank 40 kann die Rohrleitung 20 und das darin angeordnete Drahtgestrick 12 durch die im Ultratiefkühlschrank 40 herrschenden Temperaturen vereisen. Das Vereisen erfolgt beispielsweise dadurch, dass sich Kondenswasser aus der Luft niederschlägt und gefriert. Durch das Vereisen kann der Querschnitt der Rohrleitung 20 verringert oder sogar vollständig verschlossen werden. Zum vollständigen Verschließen der Rohrleitung 20 ist damit vorzugsweise ein Eispfropf in der Rohrleitung 20 angeordnet. Ein Luftstrom durch die Belüftungseinheit 10 kann damit verringert werden oder vollständig zum Erliegen kommen. Dieser Effekt kann, insbesondere zur Unterbindung unerwünschter Luftströ-

mungen durch die Belüftungseinheit 10, gewollt sein und durch das Anordnen des Drahtgestricks 12 in der Rohrleitung 20 begünstigt werden. Durch Aktivieren des Heizelements 30 kann ein Enteisen, also Öffnen, beziehungsweise ein Eisfreihalten, also Offenhalten, der Belüftungseinheit 10 erfolgen.

[0036] Figur 1 zeigt weitere Details der Belüftungseinheit 10. So weist die Rohrleitung 20 vorzugsweise ein erstes Ende 22, ein zweites Ende 24 sowie eine Rohrlängsachse 26 auf. Die Rohrleitung 20 kann gerade ausgebildet sein oder zumindest eine Biegung aufweisen. Vorzugsweise ist die Rohrleitung 20 aus einem Werkstoff mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit, insbesondere aus einem metallischen Werkstoff, gefertigt. Durch die hohe Wärmeleitfähigkeit kann insbesondere ein rasches Enteisen der Belüftungseinheit 10 ermöglicht werden. Die Rohrleitung 20 kann beispielsweise einen runden Querschnitt 98 (Figur 2) oder einen viereckigen Querschnitt 99 (Figur 3) aufweisen.

[0037] Das Drahtgestrick 12 ist vorzugsweise derart in der Rohrleitung 20 angeordnet, dass es den Querschnitt der Rohrleitung 20 vollständig ausfüllt. Das Drahtgestrick 12 ist dabei vorzugsweise eine räumliche, aus Draht gebildete Struktur, bei der Zwischenräume zwischen den einzelnen Drähten oder Drahtsträngen angeordnet sind. An den Drähten oder Drahtsträngen sowie der Rohrleitung 20 kann sich aus der Luft auskondensierendes Wasser niederschlagen. Die Zwischenräume werden als Poren bezeichnet und können die Luftdurchlässigkeit des Drahtgestricks 12 gewährleisten. Bevorzugt wird die Größe der Poren dabei so klein gewählt, dass die Poren durch sich an dem Drahtgestrick 12 niederschlagendes Kondenswasser zufrieren können. Gleichzeitig wird die Größe der Poren vorzugsweise so groß gewählt, dass bei offenen, also nicht zugefrorenen, Poren ein hinreichend großer Luftdurchsatz durch das Drahtgestrick 12 möglich ist.

[0038] Das Drahtgestrick 12 kann elastisch ausgebildet sein. Insbesondere kann es als schwammartiges Gebilde ausgebildet sein. Die Elastizität des Drahtgestricks 12 kann insbesondere durch die Größe der Poren und die Stärke der verwendeten Drahtstränge eingestellt werden. Ein Drahtgestrick 12 aus Drahtsträngen mit geringer Stärke kann besonders vorteilhaft für den Einsatz in einer Belüftungseinheit 10 sein, da damit eine sehr feine Porenstruktur geschaffen werden kann.

[0039] Das Heizelement 30 kann als elektrisches Heizelement ausgebildet sein. Vorzugsweise wird das Heizelement 30 dabei über Kabel 32 mit Energie versorgt. Bevorzugt ist das Heizelement 30 an der Außenseite der Rohrleitung 20 in Umfangsrichtung um die Rohrleitung 20 angeordnet. Mit Aktivierung des Heizelements 30 kann damit die Rohrleitung 20 von außen beheizt werden. Über die Rohrleitung 20 kann die Wärme in das Drahtgestrick 12 eingeleitet werden. Bevorzugt ist das Heizelement 30 dabei in dem Abschnitt der Rohrleitung 20 angeordnet, in dem das Drahtgestrick 12 angeordnet ist. So kann die Wärmeleitstrecke von dem Heizelement

30 zu dem Drahtgestrick 12 kurz gehalten werden. Dadurch kann der zeitliche Verzug zwischen der Aktivierung des Heizelements 30 und der Erwärmung des Drahtgestricks 12 gering gehalten werden. Auf diese Weise kann eine dynamische Beheizung des Drahtgestricks 12 realisiert werden. Damit kann auch der zeitliche Verzug zwischen der Aktivierung des mindestens einen Heizelements 30 und dem Öffnen der Poren minimiert werden.

[0040] Die Rohrleitung 20 weist ein Sicherungselement zur Sicherung des Drahtgestricks 12 auf.

[0041] Figur 2 und Figur 3 zeigen Ausführungsbeispiele einer Rohrleitung 20, bei dem das Sicherungselement durch eine Lasche 90 erfindungsgemäß gebildet wird. Die Lasche 90 wird dadurch gebildet, dass eine Kontur der Lasche 90 zumindest abschnittsweise aus einer Wandung 21 der Rohrleitung 20 ausgeschnitten ist, so dass die Kontur einen ausgeschnittenen Abschnitt 96 aufweist. Die Lasche 90 wird an einem nicht ausgeschnittenen Abschnitt 94 der Kontur in Biegerichtung 92 in den Querschnitt der Rohrleitung 20 hineingebogen. Der nicht ausgeschnittene Abschnitt 94 ist dabei bevorzugt perforiert ausgebildet, um das Hineinbiegen zu erleichtern. Das Ausschneiden kann insbesondere durch Auslasern oder Ausstanzen erfolgen. Durch Ausbildung als Lasche 90 kann das Sicherungselement besonders kostengünstig hergestellt werden. Die Darstellung in Figur 2 zeigt die Rohrleitung 20 in einem Fertigungsschritt, in dem die Lasche 90 bereits ausgeschnitten aber noch nicht in den Querschnitt hineingebogen ist. Figur 3 zeigt eine Rohrleitung 20, bei der die Lasche 90 in den Querschnitt der Rohrleitung 20 hineingebogen ist.

[0042] In Figur 4 sind weitere Details des Ultratiefkühlschranks 40 dargestellt. Der Ultratiefkühlschrank 40 weist vorzugsweise einen Regelbereich von -90°C bis -40°C auf. Der Ultratiefkühlschrank weist ein Gehäuse 42 auf, in dem der Innenraum 46 angeordnet ist. Darüber hinaus weist der Ultratiefkühlschrank 40 die Tür 44 sowie die Belüftungseinheit 10 auf. Als Innenraum 46 wird insbesondere der Raum bezeichnet, der bei geschlossener Tür 44 von dem Gehäuse 42 und der Tür 44 umschlossen wird. Die Belüftungseinheit 10 ist vorzugsweise derart in der Tür 44 angeordnet, dass das erste Ende 22 der Rohrleitung 20 bei geschlossener Tür 44 in den Innenraum 46 und ein zweites Ende 24 der Rohrleitung 20 in die Umgebung 50 mündet. Die Umgebung 50 wird vorzugsweise durch den Raum gebildet, der außerhalb des Ultratiefkühlschranks 40 angeordnet ist.

[0043] Üblicherweise liegt dabei die Temperatur im Innenraum 46 unter der Temperatur in der Umgebung 50. Die Rohrleitung 20 kann vereist und damit durch einen Eispropf verschlossen sein. Der Eispropf wird vorzugsweise durch Kondenswasser gebildet, das sich an dem Drahtgestrick 12 niedergeschlagen hat. Die Umgebung 50 und der Innenraum 46 können somit durch das Gehäuse 42 und die Tür 44 des Ultratiefkühlschranks 40 getrennt werden.

[0044] Insbesondere bei von der Umgebung 50 getrenntem Innenraum 46 kann zwischen Innenraum 46

und Umgebung 50 ein Druckunterschied 82 auftreten. Dies ist typischerweise der Fall, wenn, beispielsweise durch vorübergehendes Öffnen der Tür 44, warme Luft aus der Umgebung 50 in den Innenraum 46 gelangt ist. Dort wird die Luft üblicherweise abgekühlt, wodurch sich ihr Volumen verringert und der Druck im Innenraum 46 im Vergleich zur Umgebung 50 abfällt. Typischerweise besteht damit ein Zusammenhang zwischen dem Öffnen der Tür 44 und dem Entstehen eines Druckunterschieds 82. Ein Druckunterschied 82 kann dadurch ausgeglichen werden, dass Luft aus der Umgebung 50 in den Innenraum 46 nachströmen kann.

[0045] Dadurch, dass die Rohrleitung 20 mit ihrem ersten Ende 22 in den Innenraum 46 und mit ihrem zweiten Ende 24 in die Umgebung 50 mündet, kann die Belüftungseinheit 10 eine Verbindung zwischen Innenraum 46 und Umgebung 50 herstellen. Die Verbindung wird vorzugsweise hergestellt, indem das Heizelement 30 aktiviert und damit der Eispfropf abgetaut und die Belüftungseinheit 10 geöffnet wird. Dadurch kann Luft in den Innenraum 46 nachströmen. Aus dem typischen Druckgefälle ergibt sich vorzugsweise eine Durchströmungsrichtung 28 der Rohrleitung 20 von der Umgebung 50 zum Innenraum 46. Das Verschließen der Rohrleitung 20 erfolgt vorzugsweise durch Deaktivieren des Heizelements 30. In der Folge können insbesondere die Rohrleitung 20 und das Drahtgestrick 12 des Belüftungselements 10 durch die im Innenraum 46 herrschenden tiefen Temperaturen abgekühlt werden. An der Rohrleitung 20 und dem Drahtgestrick 12 kann damit Wasser aus der in der Rohrleitung 20 befindlichen Luft auskondensieren und einen neuen Eispfropf bilden.

[0046] Das Heizelement 30 ist vorzugsweise durch das Öffnen der Tür 44 aktivierbar. Der Ultratiefkühlschrank 40 kann einen Öffnungssensor 48 aufweisen, der das Öffnen der Tür 44 detektieren kann. Dabei wird das Heizelement 30 nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne 66 (siehe Fig. 3 u. 4) nach dem Schließen der mindestens einen Tür 44 deaktiviert.

[0047] Figur 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines ersten Verfahrens zum Betreiben der Belüftungsvorrichtung 10 in dem Ultratiefkühlschrank 40. Dabei erfolgt infolge einer Detektierung 60 des Öffnens der Tür 44 eine Aktivierung 62 des Heizelements 30. Nachdem anschließend wiederum eine Detektierung 64 des Schließens der Tür 44 erfolgt ist, wird nach Ablauf der bestimmten Zeitspanne 66 eine Deaktivierung 68 des Heizelements 30 vorgenommen.

[0048] Vorzugsweise erfolgt die Aktivierung 62 des Heizelements 30 ohne zeitlichen Verzug mit der Detektierung 60 des Öffnens der Tür 44. Dadurch kann erreicht werden, dass die Belüftungsvorrichtung 10 bei einem anschließenden Schließen der Tür 44 geöffnet ist, so dass ein Druckausgleich zwischen Umgebung 50 und Innenraum 46 stattfinden kann. Damit kann insbesondere dem Umstand Rechnung getragen werden, dass typischerweise ein Zusammenhang zwischen dem Öffnen der Tür 44 und dem Auftreten eines Druckunterschieds

82 zwischen dem Innenraum 46 und der Umgebung 50 besteht.

[0049] Die Zeitspanne 66 wird vorzugsweise so lange gewählt, dass der durch das Öffnen und Schließen der Tür 44 verursachte Druckunterschied 82 zwischen der Umgebung 50 und dem Innenraum 46 nach dem Schließen der Tür 44 ausgeglichen wird. Mithilfe der Zeitspanne 66 kann dabei insbesondere dem Umstand Rechnung getragen werden, dass der Druckunterschied 82 nach dem Schließen der Tür 44 nicht sofort in seiner maximalen Ausprägung auftritt, sondern einen zeitlichen Verlauf aufweist.

[0050] Der Ultratiefkühlschrank 40 kann derart ausgebildet sein, dass die Zeitspanne 66 durch Voreinstellung definiert werden kann. Dabei hat sich ein Wert von drei Minuten als besonders vorteilhaft herausgestellt. Die Zeitspanne 66 kann ferner unter Einbeziehung von benutzerseitig eingegebenen und/oder mittels Sensoren ermittelten Daten bestimmt oder beeinflusst werden. Derartige Daten können der Druckunterschied 82 und/oder ein Temperaturunterschied 80 zwischen Innenraum 46 und Umgebung 50 sein. Große Druckunterschiede 82 und/oder Temperaturunterschiede 80 verlängern vorzugsweise die Zeitspanne 66. Bei geringen Druckunterschieden 82 und/oder Temperaturunterschieden 80 kann das Verfahren derart modifiziert werden, dass die Zeitspanne 66 entsprechend verkürzt wird.

[0051] Wie in Figur 6 dargestellt, kann bei der Bestimmung der Zeitspanne 66 eines aktuellen Öffnungszyklus 110 auf einen zuletzt durchgeführten, also einen letzten Öffnungszyklus 100 Bezug genommen werden. So kann in die Bestimmung der Zeitspanne 66 eine seit der letzten Deaktivierung 68 des Heizelements 30 vergangene Intervallzeit 70 und/oder eine zwischen der letzten Aktivierung 62 und Deaktivierung 68 des Heizelements 30 liegende letzte Heizdauer 72 einfließen. Das Beheizen des Belüftungselements 10 während der Zeitspanne 66 dient vorzugsweise dazu, die Belüftungseinheit 10 nach dem Schließen der Tür 44 hinreichend lange offen, also eisfrei, zu halten, um einen Druckausgleich zu ermöglichen. Liegt die letzte Aktivität des Heizelements 30 hinreichend kurz zurück, kann im Belüftungselement 10 noch Restwärme vorhanden sein, die das Offenhalten der Belüftungseinheit 10 unterstützen kann. Üblicherweise ist umso mehr Restwärme vorhanden, je kürzer die letzte Aktivität des Heizelements zurückliegt, also je kürzer die Intervallzeit 70 ist. Der Betrieb der Belüftungseinheit 10 kann daher so ausgebildet sein, dass eine kurze Intervallzeit 70 eine Verkürzung der Zeitspanne 66 des aktuellen Öffnungszyklus 110 ermöglicht. Auch die Dauer der letzten Aktivität des Heizelements 30, die letzte Heizdauer 72, kann einen Hinweis darauf geben, wie viel Restwärme in der Belüftungseinheit 10 vorhanden ist. Vorzugsweise ist das Verfahren daher derart ausgebildet, dass sich eine lange letzte Heizdauer 72, verkürzend auf die Zeitspanne 66 auswirkt.

[0052] Das Verfahren zum Betreiben der Belüftungseinheit 10 kann insbesondere als Kombination des ers-

ten, in Figur 5 dargestellten, und des zweiten, in Figur 6 dargestellten, Verfahrens ausgebildet sein, sodass sowohl der Temperaturunterschied 80 und/oder die Druckunterschied 82 als auch die Intervallzeit 70 und/oder die letzte Heizdauer 72 in bei der Bestimmung der Zeitspanne 66 berücksichtigt werden.

Bezugszeichenliste

[0053]

10	Belüftungseinheit
12	Drahtgestrick
18	Pin
20	Rohrleitung
21	Wandung
22	erstes Ende
24	zweites Ende
26	Rohrlängsachse
28	Durchströmungsrichtung
30	Heizelement
32	Kabel
40	Ultratiefkühlschrank
42	Gehäuse
44	Tür
46	Innenraum
48	Öffnungssensor
50	Umgebung
60	Detektierung des Öffnens der Tür
62	Aktivierung des Heizelements
64	Detektierung des Schließens der Tür
66	Zeitspanne
68	Deaktivierung des Heizelements
70	Intervallzeit
72	letzte Heizdauer
80	Temperaturunterschied
82	Druckunterschied
90	Lasche
92	Biegerichtung
94	nicht ausgeschnittener Abschnitt
96	ausgeschnittener Abschnitt
98	runder Querschnitt
99	viereckiger Querschnitt
100	letzter Öffnungszyklus
110	aktueller Öffnungszyklus

Patentansprüche

1. Belüftungseinheit für einen Tiefkühlschrank mit einer Rohrleitung (20) und mindestens einem Heizelement (30), wobei in der Rohrleitung (20) zumindest abschnittsweise ein luftdurchlässiges Füllmaterial angeordnet ist, und wobei die Rohrleitung (20) mindestens ein Sicherungselement zur Sicherung des Füllmaterials aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungselement als Lasche (90) ausgebildet ist, wobei die Lasche (90) dadurch gebildet ist, dass eine Kontur der Lasche (90) zumindest

abschnittsweise aus einer Wandung (21) der Rohrleitung (20) ausgeschnitten ist und die Lasche (90) an einem nicht ausgeschnittenen Abschnitt (94) in den Querschnitt der Rohrleitung (20) hineingebogen ist.

2. Belüftungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Heizelement (30) an der Rohrleitung (20) angeordnet ist.

3. Belüftungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllmaterial als Drahtgestrick (12) ausgebildet ist.

4. Belüftungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (30) durch das Füllmaterial gebildet ist.

5. Tiefkühlschrank mit einem einen Innenraum (46) aufweisenden Gehäuse (42) und mindestens einer Tür (44), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tiefkühlschrank mindestens eine Belüftungseinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

6. Tiefkühlschrank nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Belüftungseinheit (10) in der mindestens einen Tür (44) und/oder dem Gehäuse (42) derart angeordnet ist, dass ein erstes Ende (22) der Rohrleitung (20) in den Innenraum (46) und ein zweites Ende (24) der Rohrleitung (20) in einen Raum außerhalb des Tiefkühlschranks mündet.

7. Tiefkühlschrank nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (30) durch das Öffnen der mindestens einen Tür (44) aktiviert wird.

8. Tiefkühlschrank nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (30) nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne (66) nach dem Schließen der mindestens einen Tür (44) deaktiviert wird.

9. Verfahren zum Betreiben einer Belüftungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 in einem Tiefkühlschrank nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei

- das Öffnen der mindestens einen Tür (44) detektiert wird (60),

- das Heizelement (30) bei geöffneter Tür (44) aktiviert wird (62),
 - das Schließen der mindestens einen Tür (44) detektiert wird (64),
 - das Heizelement (30) nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne (66) nach dem Schließen der Tür deaktiviert wird (68).
10. Verfahren zum Betreiben einer Belüftungseinheit (10) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
in die Bestimmung der Zeitspanne (66) der Temperaturunterschied (80) und/oder der Druckunterschied (82) zwischen dem Innenraum (46) und der Umgebung (50) einfließen.
11. Verfahren zum Betreiben einer Belüftungseinheit (10) nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
in die Bestimmung der Zeitspanne (66) eine seit dem letzten Deaktivieren des Heizelements (30) vergangene Intervallzeit (70) und/oder zwischen dem letzten Aktivieren und Deaktivieren des Heizelements (30) liegende letzte Heizdauer (72) einfließt.

Claims

1. A ventilation unit for a freezer cabinet having a pipe (20) and at least one heating element (30), wherein an air-permeable filling material is arranged at least in sections in the pipe (20), and wherein the pipe (20) has at least one securing element for securing the filling material, **characterized in that** the securing element is designed as a tab (90), wherein the tab (90) is formed **in that** a contour of the tab (90) is cut out at least in sections from a wall (21) of the pipe (20) and the tab (90) is bent into the cross section of the pipe (20) at a non-cutout section (94).
2. The ventilation unit according to claim 1,
characterized in that
the at least one heating element (30) is arranged on the pipe (20).
3. The ventilation unit according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the filling material is designed as a wire mesh (12).
4. The ventilation unit according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the heating element (30) is formed by the filling material.
5. A freezer cabinet comprising a housing (42) having an interior (46) and at least one door (44),

characterized in that

the freezer cabinet has at least one ventilation unit (10) according to any one of the preceding claims.

6. The freezer cabinet according to claim 5,
characterized in that
the at least one ventilation unit (10) is arranged in the at least one door (44) and/or the housing (42) such that a first end (22) of the pipe (20) opens into the interior (46) and a second end (24) of the pipe (20) opens into a space outside the freezer cabinet.
7. The freezer cabinet according to one of claims 5 to 6,
characterized in that
the heating element (30) is activated by opening the at least one door (44).
8. The freezer cabinet according to one of claims 5 to 7,
characterized in that
the heating element (30) is deactivated after a certain period of time (66) has elapsed after the closing of the at least one door (44).
9. A method for operating a ventilation unit (10) according to any one of claims 1 to 4 in a freezer cabinet according to any one of claims 5 to 8, wherein
 - the opening of the at least one door (44) is detected (60),
 - the heating element (30) is activated (62) when the door (44) is open,
 - the closing of the at least one door (44) is detected (64),
 - the heating element (30) is deactivated (68) after a certain period of time (66) has elapsed after the closing of the door.
10. The method for operating a ventilation unit (10) according to claim 9,
characterized in that
the temperature difference (80) and/or the pressure difference (82) between the interior (46) and the environment (50) are incorporated in the determination of the period of time (66).
11. The method for operating a ventilation unit (10) according to one of claims 9 or 10,
characterized in that
an interval time (70) that has passed since the last deactivation of the heating element (30) and/or the last heating period (72) between the last activation and deactivation of the heating element (30) is incorporated in the determination of the period of time (66).

Revendications

1. Unité de ventilation pour un congélateur

comprenant un conduit (20) tubulaire et au moins un élément (30) de chauffage, dans laquelle un matériau de remplissage perméable à l'air est disposé au moins par endroit dans le conduit (20) tubulaire et dans laquelle le conduit (20) tubulaire a au moins un élément d'arrêt pour l'arrêt du matériau de remplissage, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt est constitué sous la forme d'une languette (90), dans laquelle la languette (90) est formée par le fait qu'un contour de la languette (90) est découpé au moins par endroit dans une paroi (21) du conduit (20) tubulaire et par le fait que la languette (90) est, sur un segment (94) non découpé, courbée à l'intérieur dans la section transversale du conduit (20) tubulaire.

2. Unité de ventilation suivant la revendication 1,

caractérisée en ce que

le au moins un élément (30) de chauffage est monté sur le conduit (20) tubulaire.

3. Unité de ventilation suivant l'une des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

le matériau de remplissage est constitué sous la forme d'un tricot (12) métallique.

4. Unité de ventilation suivant l'une des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

l'élément (30) de chauffage est formé par le matériau de remplissage.

5. Congélateur comprenant une enveloppe (42), ayant un espace (46) intérieur, et au moins une porte (44),

caractérisé en ce que

le congélateur a au moins une unité (10) de ventilation suivant l'une des revendications précédentes.

6. Congélateur suivant la revendication 5,

caractérisé en ce que

la au moins une unité (10) de ventilation est disposée dans la au moins une porte (44) au/ou l'enveloppe (42) de manière à ce qu'une première extrémité (22) du conduit (20) tubulaire débouche dans l'espace (46) intérieur et de manière à ce qu'une deuxième extrémité (24) du conduit (20) tubulaire débouche dans un espace à l'extérieur du congélateur.

7. Congélateur suivant l'une des revendications 5 à 6,

caractérisé en ce que

l'élément (30) de chauffage est activé par l'ouverture de la au moins une porte (44).

8. Congélateur suivant l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que**

l'élément (30) de chauffage est désactivé après qu'un laps de temps (66) déterminé s'est écoulé après la fermeture de la au moins une porte (44).

9. Procédé pour faire fonctionner une unité (10) de ventilation suivant l'une des revendications 1 à 4, dans un congélateur suivant l'une des revendications 5 à 8, dans lequel

- on détecte (60) l'ouverture de la au moins une porte (44),
- on active (62) l'élément (30) de chauffage lorsque la porte (44) est ouverte,
- on détecte (64) la fermeture de la au moins une porte (44),
- on désactive (68) l'élément (30) de chauffage après qu'un laps de temps (66) déterminé s'est écoulé après la fermeture de la porte.

10. Procédé pour faire fonctionner une unité (10) de ventilation suivant la revendication 9,

caractérisé en ce que,

dans la détermination du laps de temps (66) entre la différence (80) de température et/ou la différence (82) de pression entre l'espace (46) intérieur et l'atmosphère (50) ambiante.

11. Procédé pour faire fonctionner une unité (10) de ventilation suivant l'une des revendications 9 ou 10,

caractérisé en ce que,

entre dans la détermination du laps de temps (66) un intervalle (70) de temps écoulé depuis la dernière désactivation de l'élément (30) de chauffage et/ou une dernière durée (72) de chauffage entre la dernière activation et désactivation de l'élément (30) de chauffage.

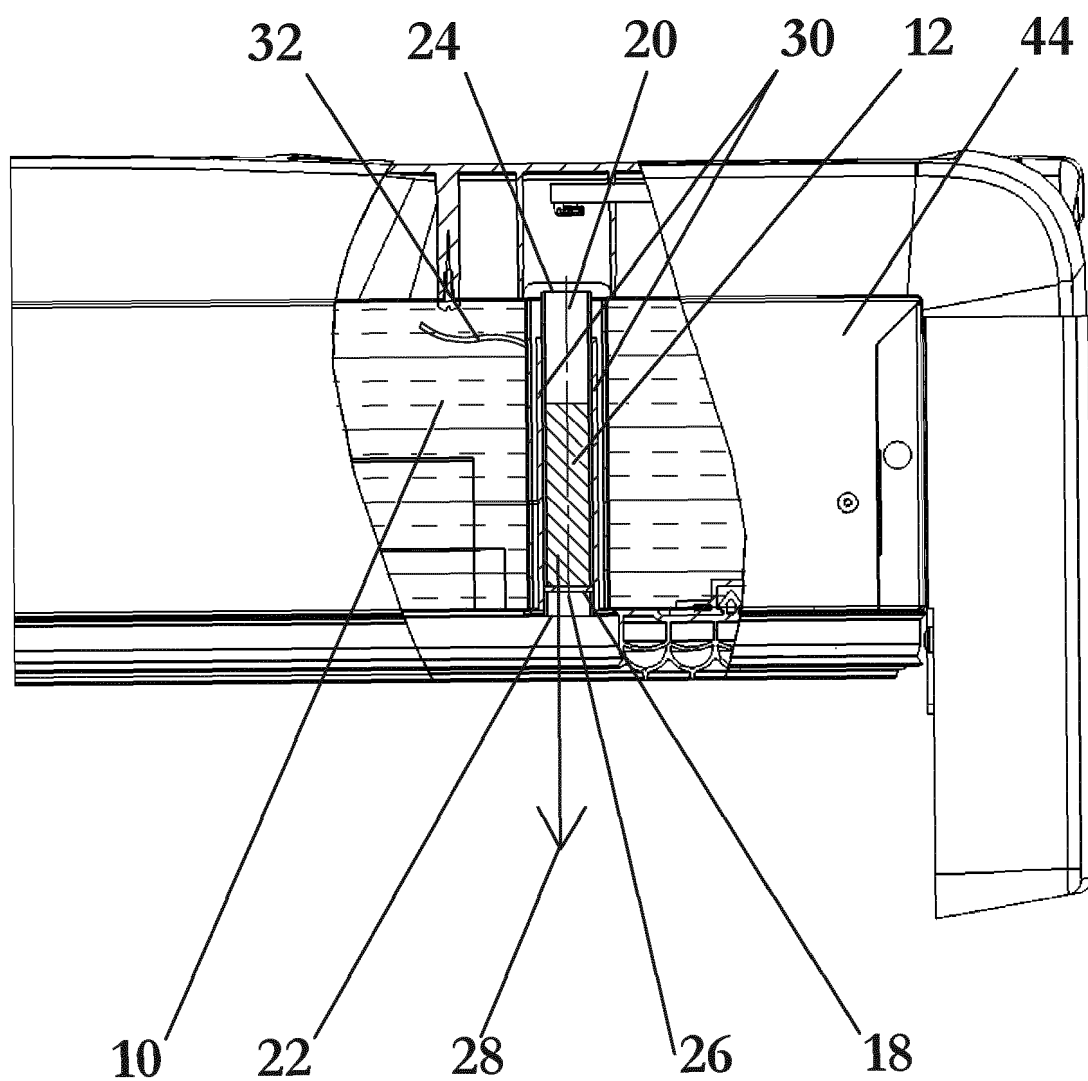


Fig. 1

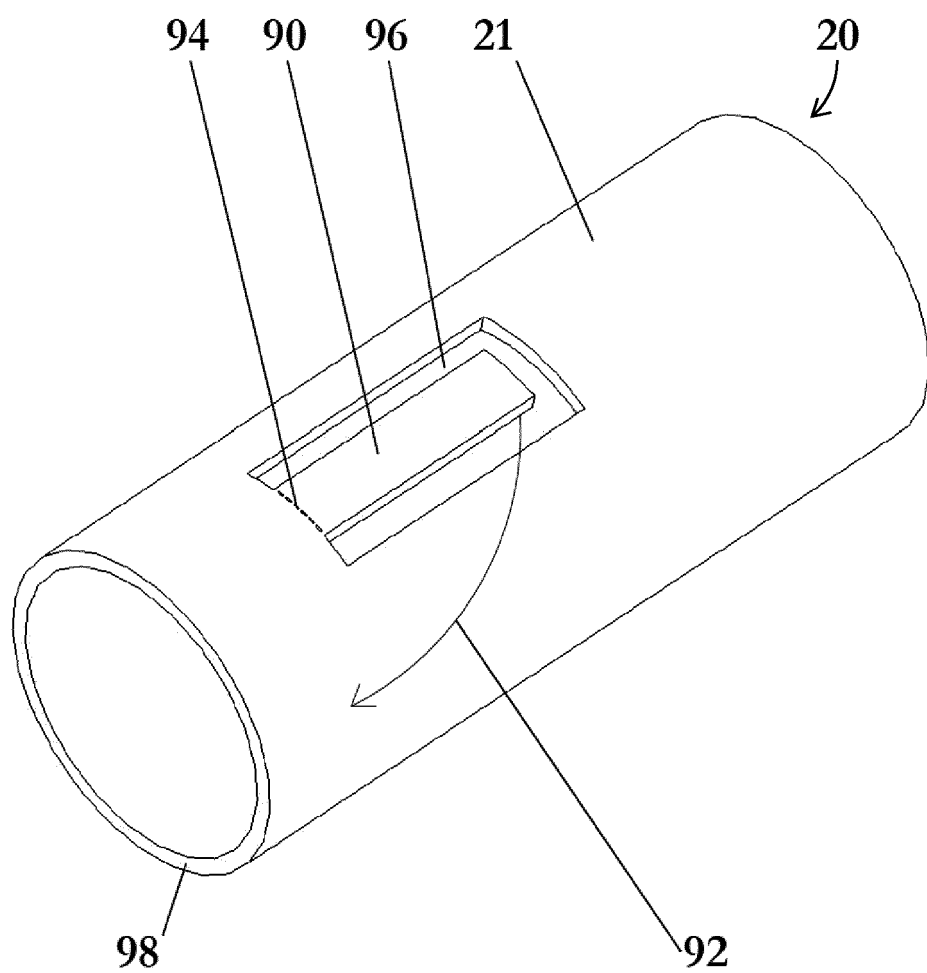


Fig. 2

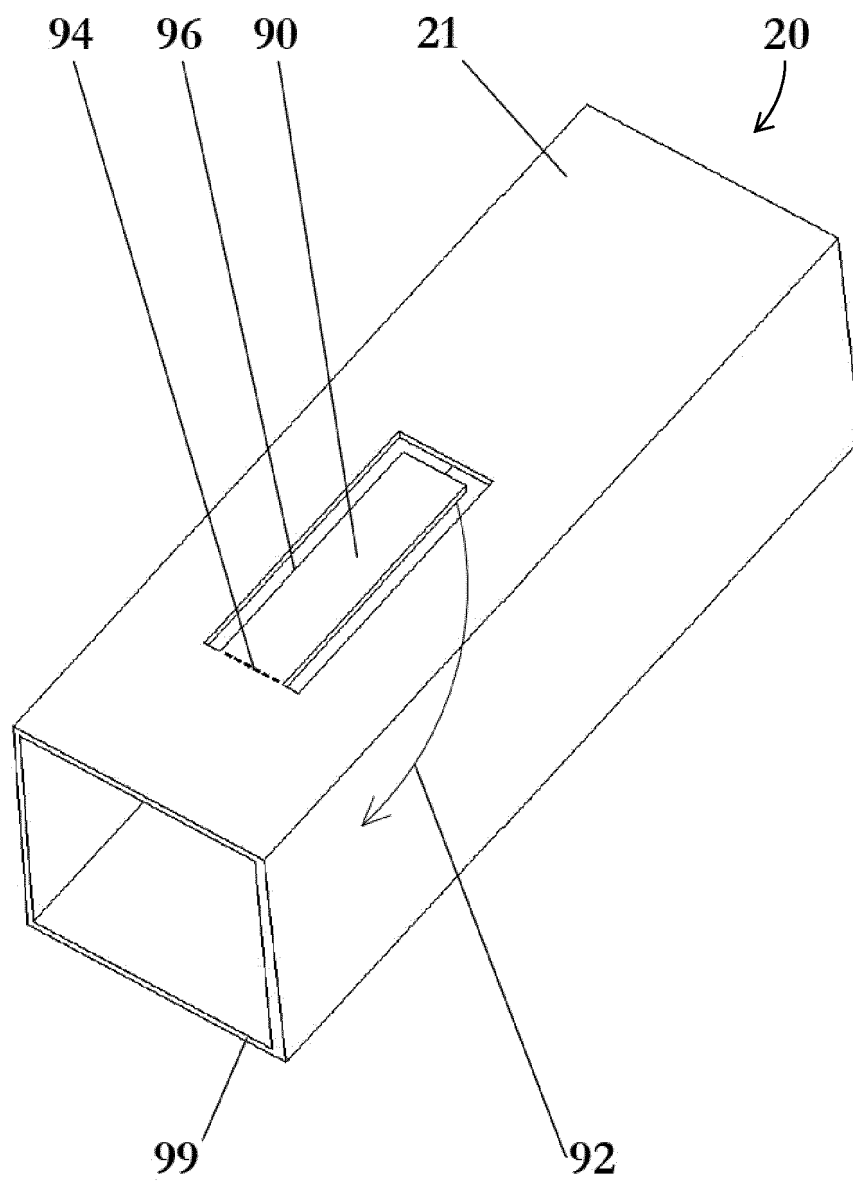


Fig. 3

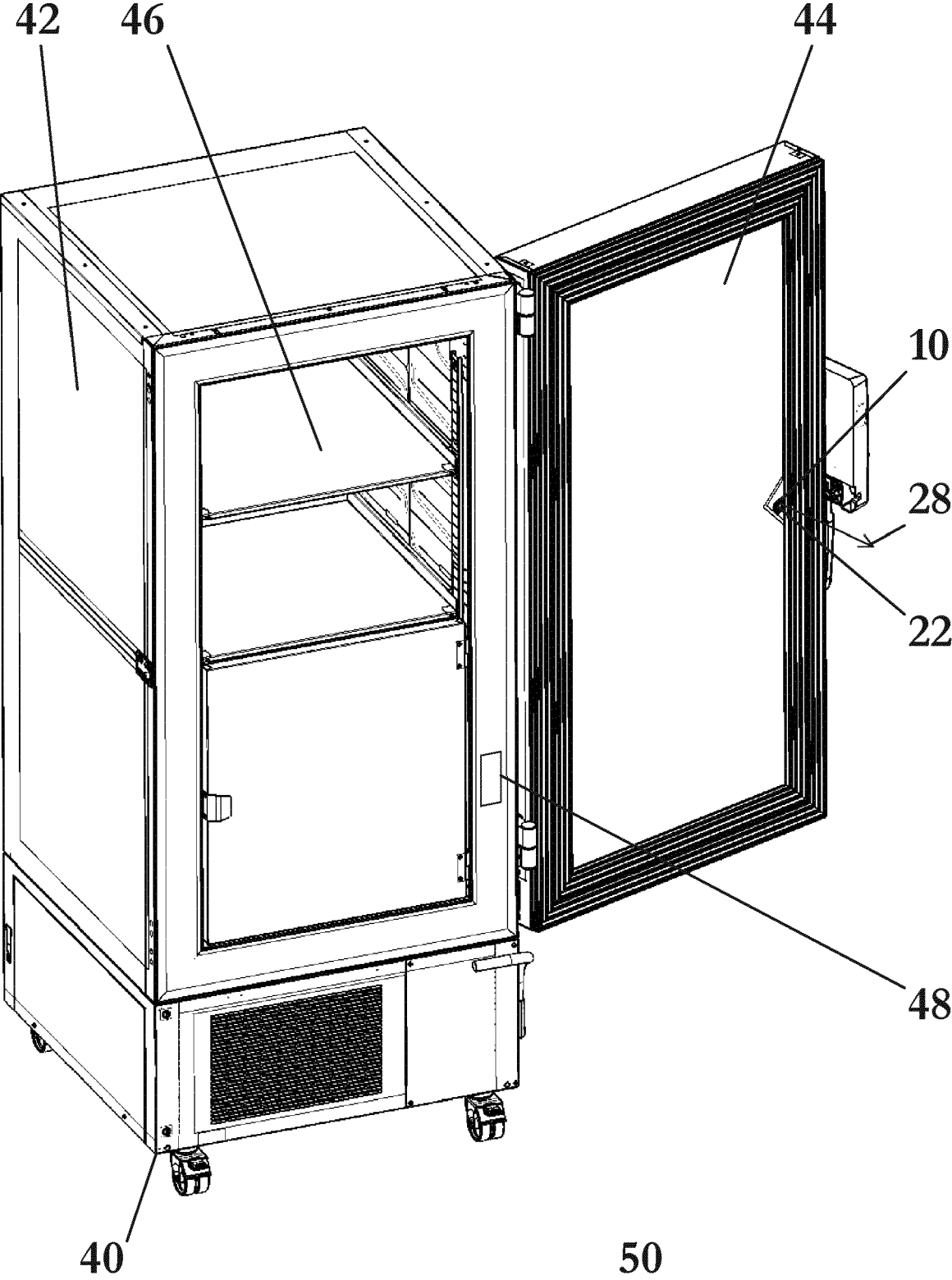


Fig. 4

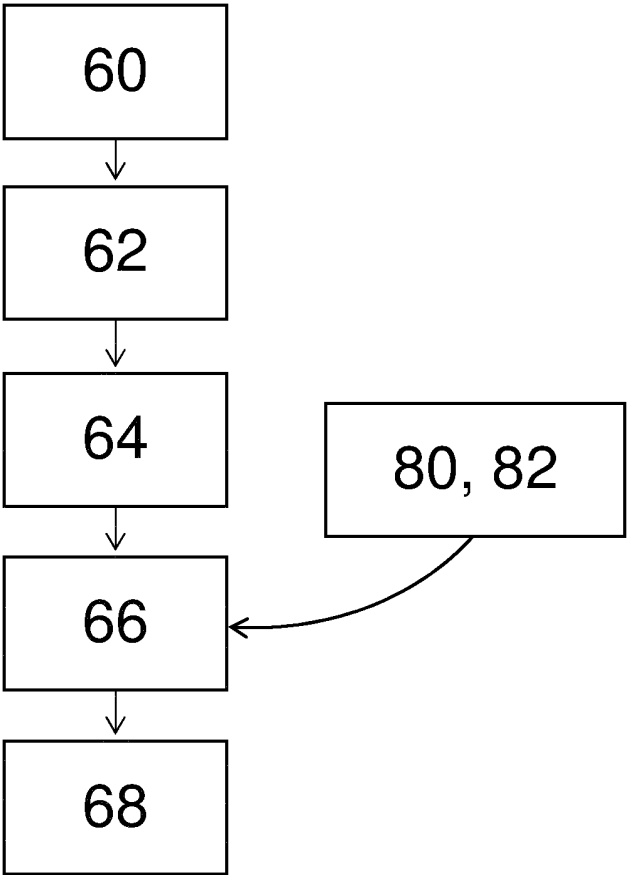


Fig. 5

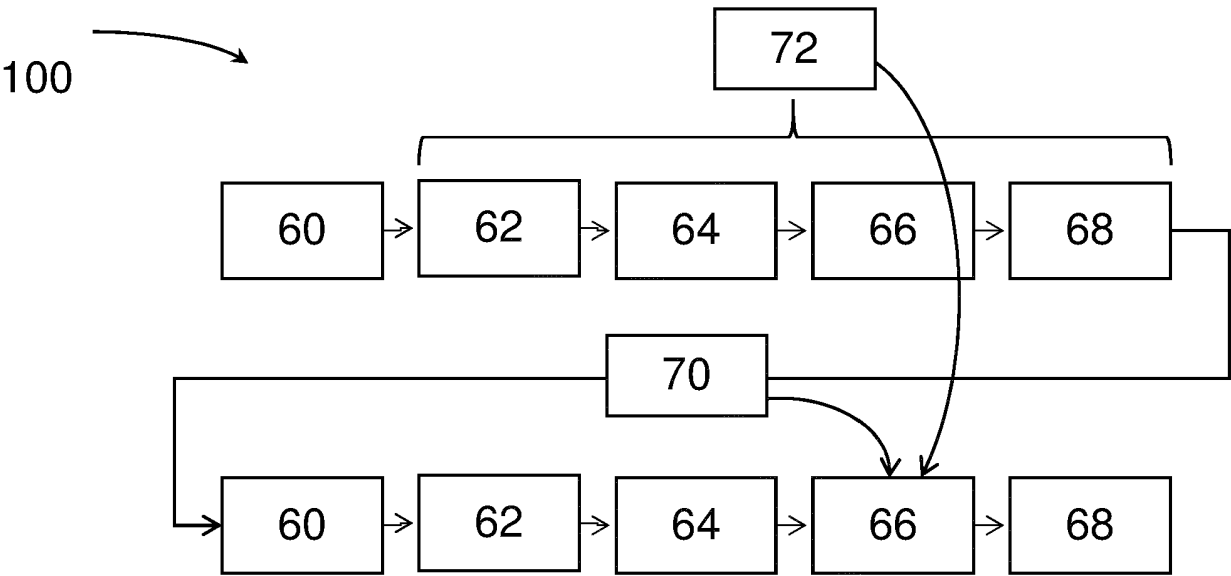


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4662270 A [0004]
- US 3680329 A [0004]
- US 20070107458 A1 [0004]
- US 20160327328 A1 [0004]
- US 2005160754 A1 [0004]
- DE 202014008327 U1 [0004]
- US 4257445 A [0004]
- US 4569208 A [0004]
- US 6374620 B1 [0004]
- US 6397620 B1 [0004]
- US 6223817 B1 [0004]